



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 195 05 068 C 2

⑤ Int. Cl.⁸:
B 25 B 21/02
B 25 D 17/11
B 25 D 16/00
B 23 B 45/16

⑳ Aktenzeichen: 195 05 068.1-15
㉑ Anmeldetag: 15. 2. 95
㉒ Offenlegungstag: 7. 9. 95
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 11. 97

DE 195 05 068 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität:

P 6-28081 25.02.94 JP

③② Patentinhaber:

Hitachi Koki Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

③③ Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

⑦② Erfinder:

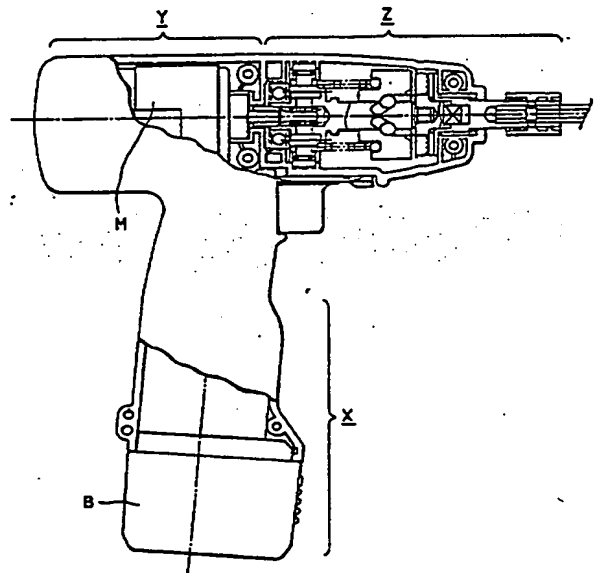
Kawasaki, Yoshimitsu, Mito, Ibaraki, JP; Ishikawa,
Mitsuyuki, Katsuta, Ibaraki, JP; Tanabe, Takao, Mito,
Ibaraki, JP; Uchida, Toshiaki, Katsuta, Ibaraki, JP

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

| | |
|-------|-------------|
| DE-PS | 7 61 453 |
| DE-AS | 10 70 558 |
| US | 31 74 606 |
| JP | 55-44 136 A |
| JP | 48-80 199 U |
| JP | 56-82 930 |

⑤④ Schlagwerkzeug

⑤⑦ Schlagwerkzeug mit einer antreibbaren Spindel (1) und einem Amboß (7, 8), der einen Eingriffsabschnitt (7) sowie einen Werkzeugaufnahmeabschnitt (8), der ein Werkzeug (16) hält, umfaßt, welche getrennt voneinander ausgebildet und durch einen Drehmomentübertragungsmechanismus (11, 7a, 8b) dreh sicher verbunden sind, wobei der Eingriffsabschnitt (7) mit einem Schlagbetriebsmechanismus (Z) in Eingriff bringbar ist, der gleitend an die Spindel (1) gekoppelt ist, um eine Schlagkraft (F) zu erzeugen, und ein Dämpferelement (10) in einem Zwischenraum (9a, 9b, 9c) zwischen dem Eingriffsabschnitt (7) und dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) vorgesehen ist, so daß eine Winkelkomponente (F1) der Schlagkraft (F) übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingriffsabschnitt (7) und der Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) durch den Drehmomentübertragungsmechanismus (11, 7a, 8b) in einer axialen Richtung des Ambosses (7, 8) relativ zueinander teleskopisch versetzbar sind, wobei eine Axialkomponente (F2) der Schlagkraft (F) durch das Dämpferelement (10) absorbierbar ist und wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) am Gehäuse (14) des Schlagwerkzeugs axial abgestützt ist.



DE 195 05 068 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schlagwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanpruchs 1.

Fig. 9 zeigt eine Anordnung eines herkömmlichen Schlagwerkzeugs. Das offenbarte Schlagwerkzeug weist eine sich in einer axialen Richtung erstreckende Spindel 1 und einen zur Spindel 1 koaxialen zylindrischen Hammer 3 auf. Eine rillenförmige Spindelnutkurve 2 ist auf einer Außenfläche der Spindel ausgebildet, während eine vertiefungsförmige Hammernutkurve 4 an einer Innenfläche des Hammers 3 ausgebildet ist. Eine zwischen der Spindel 1 und den Hammer 3 zwischengesetzte Stahlkugel 5 ist sowohl mit der Spindelnutkurve 2 als auch mit der Hammernutkurve 4 im Eingriff. Mit diesem Eingriffsmechanismus kann sich der Hammer 3 gegenüber der Spindel 1 in der axialen Richtung vorwärtsschieben oder zurückziehen. Eine Feder 6 ist hinter dem Hammer 3 angeordnet, um eine Kraft zu erzeugen, die den Hammer 3 in der axialen Richtung auf einen Amboß 12 drückt. Der Amboß 12 ist benachbart zu und vor der Spindel 1 auf einer Verlängerungslinie der Achse der Spindel 1 vorgesehen. Ein an seinem hinteren Ende ausgebildeter Flansch des Ambosses 12 ist mit dem gegabelten vorderen Ende des Hammers 3 in Eingriff bringbar. Bei Aufbringen einer übermäßigen Last drückt der Flansch des Ambosses 12 den Hammer 3 in axialer Richtung gegen die elastische Kraft der Feder 6 nach hinten. In dem Moment, in dem der Eingriff zwischen dem Amboß 12 und dem Hammer 3 freigegeben wird, verursacht der Hammer 3 einen freien (lastfreien) Winkelversatz gegenüber dem Amboß 12, wobei er seine Winkelgeschwindigkeit beschleunigt, bis er wieder gegen den Flansch des Ambosses 12 schlägt, wodurch ein allgemein bekannter Schlagbetrieb verwirklicht wird.

Wie in Fig. 10 dargestellt ist, verursacht der Hammer 3, nachdem eine Eingriffskante des Hammers 3 außer Eingriff von dem Flansch des Ambosses 12 tritt (links in der Zeichnung dargestellt), eine freie Drehung in Winkelrichtung gegenüber dem Amboß 12, bis er gegen einen anderen Flansch des Ambosses 12 (rechts in der Zeichnung gezeigt) schlägt. In diesem Fall schiebt sich der Hammer 3 entlang der Führung der Spindelnutkurve 2 und der Hammernutkurve 4 nach vorne. Dadurch stößt der Hammer 3 mit einer schrägen Kraft F gegen den Amboß 12, die sich in eine Winkelkomponente F1, welche als Schlagkraft wirkt, und eine Axialkomponente F2 aufteilt, welche in der axialen Richtung und senkrecht zur Winkelkomponente F1 wirkt.

Weiterhin wird eine Axialkomponente F2' über die Stahlkugel 5 auf die Spindel 1 übertragen, wenn der Hammer 3 den unteren Totpunkt der Spindelnutkurve 2 erreicht, bevor er gegen den Amboß 12 schlägt, wie in Fig. 11 dargestellt ist. Dann wird die Kraft von der Spindel 1 auf den Amboß 12 über eine Anlagefläche 15 übertragen, an der die Spindel 1 und der Amboß 12 in Kontakt miteinander gebracht sind.

Die Winkelkomponente F1 oder F1' ist notwendig, um eine Kraft zum Drehen oder Festziehen einer Schraube 17 über eine Werkzeugspitze 16 in ein gegenüberliegendes Element 18 zu erzeugen. Die Axialkomponente F2 oder F2', die nicht am Schraubenfestziehbetrieb beteiligt ist, wird inzwischen auf das gegenüberliegende Element 18 über den Amboß 12, die Werkzeugspitze 16 und die Schraube 17 übertragen, wodurch das gegenüberliegende Element 18 zum Schwingen kommt. Dadurch wird die Axialkomponente F2 oder F2' die

Hauptursache von Schlaggeräuschen, die von dem gegenüberliegenden Element 18 erzeugt werden. Das Niveau solcher Schlaggeräusche, die von dem gegenüberliegenden Element 18 erzeugt werden, steigt möglicherweise bis zu 75% der gesamten Geräuschenergie an, die beim Schraubenfestziehbetrieb erzeugt wird. Die Erwähnung ist überflüssig, daß diese Geräusche die Arbeitswirksamkeit verschlechtern und daher vom Standpunkt der Verhinderung von öffentlichem Ärgernis verringert werden sollen.

Eine Technik zur Geräuschreduzierung bei Schlagwerkzeugen ist beispielsweise in der JP 56-6293 U offenbart. Entsprechend dieser Technik ist eine Vielzahl von elastischen Elementen, wie beispielsweise synthetischem Gummi, zwischen den Schlagbetriebelementen und einem Gehäuse zwischengesetzt, um Schwingungen der Schlagbetriebelemente an der Übertragung auf das Gehäuse zu hindern. Weiterhin ist eine hermetische Kammer um die Schlaghammer gebildet, die in dem Schlagwerkzeug untergebracht sind. Diese hermetische Kammer ist mit Öl gefüllt, wodurch Hammergeräusche im Zusammenwirken des elastischen Elements und des Öls unterdrückt oder absorbiert werden. Dieser Geräuschreduziermechanismus ist jedoch nicht wirksam, um das gegenüberliegende Element an der Erzeugung von Geräuschen zu hindern, weil die Axialkomponente einer Schlagkraft, die von dem Hammer auf den Amboß übertragen wird, direkt auf das gegenüberliegende Element übertragen wird, ohne wirksam reduziert oder beseitigt zu werden. Die JP 55-44136 A offenbart eine Anordnung, in der eine Spiralfeder vorgesehen ist, die eine Ausgangswelle des Schlagwerkzeugs und eine Werkzeugspitze verbindet, um in einer axialen Richtung auftretende Schwingungen zu absorbieren. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß der Spitzen- oder Maximalwert des Festziehdrehmoments herabgesetzt wird, woraus eine bemerkenswerte Verschlechterung der Leistung erfolgt. Weiterhin offenbart die JP 48-80199 U einen Gedanken, in dem ein elastisches Element zwischen einer Spindel und einem Amboß zwischengesetzt wird. Das ist jedoch nicht wirksam, um eine Axialkraft des Ambosses daran zu hindern, direkt auf das gegenüberliegende Element übertragen zu werden; daher ist es nicht möglich, das gegenüberliegende Element daran zu hindern, als Reaktion auf den Schlagbetrieb Geräusche zu erzeugen.

Ein gattungsgemäßes Schlagwerkzeug ist aus der DE-AS 10 70 558 bekannt. Bei diesem Schlagwerkzeug schlägt ein durch eine sich drehende Spindel angetriebener Schlagbetriebsmechanismus gegen einen Eingriffsabschnitt eines Ambosses, der getrennt von einem Werkzeugaufnahmeabschnitt vorgesehen ist, wobei ein Drehmomentübertragungsmechanismus den Eingriffsabschnitt und den Werkzeugaufnahmeabschnitt über Dämpferelemente verbindet, so daß eine Winkelkomponente der Schlagkraft gedämpft übertragen wird und die Axialkomponente ungedämpft übertragen wird.

Aus der US 31 74 606 ist es bekannt, den Eingriffsabschnitt gegenüber dem Werkzeugaufnahmeabschnitt teleskopisch versetzbar unter Zwischenlage eines Dämpferelements zu gestalten. Der Werkzeugaufnahmeabschnitt ist axial nur an dem Eingriffsabschnitt abgestützt, so daß möglicherweise durch axiale Schlagkräfte hervorgerufene Vibration aus dem Gerät nach außen übertragen werden.

Ein weiteres, stark unterschiedliches Schlagwerkzeug ist in der DE-PS 7 61 453 gezeigt. Dort ist eine elastische Muffe vorgesehen, die ihrer Form nach dazu in der Lage

ist, eine Axialkomponente zu absorbieren. Derartige Axialkomponenten entstehen bei dem Gegenstand dieser Entgegenhaltung jedoch erst gar nicht, weil der Schlagmechanismus nahezu ausschließlich in Umfang gerichtete Schläge erzeugt. Die Muffe dient lediglich dazu, die leicht ungleichmäßigen Schläge auf die Schlagglieder auszugleichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schlagwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so weiterzubilden, daß bei Betrieb des Schlagwerkzeugs Vibrationen stark verringerbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen definiert.

Erfindungsgemäß sind der Eingriffsabschnitt und der Werkzeugaufnahmeabschnitt durch den Drehmomentübertragungsmechanismus in einer axialen Richtung des Ambosses relativ zueinander teleskopisch versetzbar. Das zwischen dem Eingriffsabschnitt und dem Werkzeugaufnahmeabschnitt vorgesehene Dämpferelement absorbiert dabei eine Axialkomponente der Schlagkraft. Um zu verhindern, daß Vibrationen am Gerät auftreten, ist der Werkzeugaufnahmeabschnitt am Gehäuse des Schlagwerkzeugs axial abgestützt, so daß die durch das Dämpferelement absorbierte Axialkomponente über den Werkzeugaufnahmeabschnitt direkt in das Gehäuse eingeleitet wird. Dies hat zum Vorteil, daß beispielsweise während eines Startvorgangs des Schlagwerkzeugs das Gerät nicht zu springen beginnt, so daß es besser handhabbar ist. Die im Gerät erzeugte Axialkomponente wird innerhalb des Gerätes absorbiert.

Das erfindungsgemäße Werkzeug ist zur Geräuschreduzierung im Betrieb fähig, beispielsweise beim Schraubenfestziehen, indem eine Axialkomponente der auf ein gegenüberliegendes Element wirkenden Schlagkraft reduziert wird, sowie eine Winkelkomponente der Schlagkraft auf ein Befestigungselement wie beispielsweise einer Schraube wirkungsvoll übertragen wird.

Mit dieser Anordnung wird es möglich, die Axialkomponente der auf das gegenüberliegende Element wirkenden Schlagkraft zu reduzieren und dadurch in hohem Maße die von dem gegenüberliegenden Element im Betrieb erzeugten Geräusche zu unterdrücken, ohne daß die Wirksamkeit der Übertragung der Winkelkomponente der Schlagkraft auf das Befestigungselement, wie beispielsweise eine Schraube, verschlechtert wird.

Es wird in dem oben beschriebenen Schlagwerkzeug bevorzugt, daß ein zusätzliches Dämpferelement zwischen der Spindel und dem Amboß zwischengesetzt ist.

Vorzugsweise ist der Drehmomentübertragungsmechanismus durch einen Vorsprung und eine entsprechend dem Vorsprung vorgesehenen Vertiefung gebildet, die jeweils auf dem Eingriffsabschnitt und dem Werkzeugaufnahmeabschnitt ausgebildet sind. Beispielsweise ist der Vorsprung auf dem Eingriffsabschnitt so vorgesehen, daß er sich in der axialen Richtung zum Werkzeugaufnahmeabschnitt erstreckt und die Vertiefung ist auf der gegenüberliegenden Fläche des Werkzeugaufnahmeabschnittes ausgebildet. Der Vorsprung kann eine quadratische Stange sein, der mit der Vertiefung in Eingriff bringbar ist, die ein quadratisches Loch ist, welches dieser quadratischen Stange entspricht. Außerdem kann der Vorsprung eine Keilwelle mit einem zahnradartigen Querschnitt sein, die mit einer Vertiefung in Eingriff bringbar ist, die als zahnradartiges Loch entsprechend dieser Keilwelle ausgebildet ist. Weiterhin

kann der Vorsprung eine kreisförmige Stange sein, die Abflachungen hat, welche sich entlang ihrer Achse erstrecken, wobei jede Abflachung entlang einer Kreisbogensehne eines Querschnitts der kreisförmigen Stange geschnitten ist.

Die Merkmale der Erfindung werden aus der folgenden, detaillierten Beschreibung offensichtlicher, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen zu lesen ist.

Fig. 1 ist eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Schlagwerkzeuges gemäß einem ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 ist eine senkrechte Querschnittansicht, die Einzelheiten des Schlagwerkzeuges des ersten Ausführungsbeispiels zeigt;

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Schlagbetriebabschnitt des Schlagwerkzeuges des ersten Ausführungsbeispiels zeigt;

Fig. 4 ist eine Querschnittansicht entlang einer Linie A-A aus Fig. 3, die einen Drehmomentübertragungsmechanismus zeigt;

Fig. 5 ist eine Ansicht, die ein anderes Beispiel des Drehmomentübertragungsmechanismus zeigt;

Fig. 6 ist eine Ansicht, die ein weiteres Beispiel eines Drehmomentübertragungsmechanismus zeigt;

Fig. 7 zeigt Darstellungen, die den Schlagbetrieb zeigen;

Fig. 8 ist eine vertikale Querschnittansicht, die Einzelheiten eines Schlagwerkzeuges gemäß einem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 9 ist eine vertikale Querschnittansicht, die einen herkömmlichen Schlaghammer zeigt;

Fig. 10 ist eine Ansicht, in der Winkel- und Axialkomponenten einer im Schlagbetrieb erzeugten Schlagkraft dargestellt sind; und

Fig. 11 ist eine Ansicht, in der Winkel- und Axialkomponenten einer im Schlagbetrieb erzeugten Schlagkraft dargestellt sind.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Schlaghammers werden in genaueren Einzelheiten nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert, wobei die gleichen Bezugszeichen an ähnliche Bauteile vergeben sind.

Fig. 1 ist eine teilgeschnittene Seitenansicht eines Schlaghammerwerkzeuges gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Schlaghammerwerkzeug besteht aus einem Griffabschnitt X, der eine Batterie B umfaßt, einem Antriebsabschnitt Y, der einen Motor M umfaßt, und einem Schlagbetriebabschnitt Z.

Fig. 2 offenbart Einzelheiten des Schlagbetriebabschnitts Z. Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die den Schlagbetriebabschnitt Z zeigt. Der Schlagbetriebabschnitt Z weist eine Spindel 1 auf, die sich in einer Axialrichtung erstreckt. Ein Fußende der Spindel 1 ist mittels einer Geschwindigkeitsreduziervorrichtung 21 mit einer Abtriebswelle 23 des Motors M verbunden. Dadurch wird die Spindel 1 um ihre Achse gedreht, wenn der Motor M betätigt wird. Das andere Ende der Spindel 1 ist in einen zylindrischen Hammer 3 eingefügt. Der zylindrische Hammer 3 ist coaxial zur und gekoppelt mit der Spindel 1. Eine Spindelnutkurve 2, die als eine zur Achse der Spindel 1 schräge Rille geformt ist, ist auf einer Außenfläche der Spindel 1 ausgebildet. Außerdem ist eine Hammernutkurve 4, die als Vertiefung geformt ist, an einer Innenfläche des Hammers 3 ausgebildet. Eine Stahlkugel 5, die zwischen die Spindel 1 und den Hammer 3 zwischengesetzt ist, ist mit sowohl der Spindelnutkurve 2 als auch der Hammernutkurve 4 im

Eingriff. Mit diesem Eingriffmechanismus schiebt sich der Hammer 3 gegenüber der Spindel 1 in der axialen Richtung vor oder zieht sich zurück. Hinter dem Hammer 3 ist eine Feder 6 angeordnet, um eine Kraft zu erzeugen, die den Hammer 3 in der axialen Richtung auf einen Amboß drückt. Der Amboß ist benachbart zu und vor der Spindel 1 auf einer Verlängerungslinie der Achse der Spindel 1 vorgesehen. Der Amboß ist im wesentlichen in zwei Teile aufgeteilt, von denen der eine ein Eingriffsflanschabschnitt (d. h., Eingriffsflansche) 7 ist, der als ein Eingriffsabschnitt dient, der mit dem Hammer 3 in Eingriff bringbar ist, und der andere ein zylindrischer Wellenabschnitt 8 ist, der als Werkzeugspitzenhalteabschnitt dient, um eine Werkzeugspitze an seinem freien Ende zu halten. Die Eingriffsflansche 7 sind mit dem zylindrischen Wellenabschnitt 8 verspermt. Die Eingriffsflansche 7 erstrecken sich in gegenüberliegender Weise in radialer Richtung von dem Fußende (hinteren Ende) des Ambosses. Jeder Eingriffsflansch 7 des Ambosses ist mit einem der gegabelten vorderen Enden des Hammers 3 in Eingriff bringbar. Der zylindrische Wellenabschnitt 8 hat ein vorderes Ende zum festen Halten einer Werkzeugspitze 16, wie beispielsweise eines Schraubendrehers.

Zwischenräume 9a, 9b und 9c zwischen dem Eingriffsflanschabschnitt 7 und dem zylindrischen Wellenabschnitt 8 sind in der axialen Richtung der Spindel 1 vorgesehen, so daß der Eingriffsflanschabschnitt 7 gegenüber dem zylindrischen Wellenabschnitt 8 in der axialen Richtung der Spindel teleskopartig versetzt wird. Ein Dämpferelement 10, wie beispielsweise ein elastisches Element, ist in dem Zwischenraum 9a vorgesehen. Genauer gesagt, hat der zylindrische Wellenabschnitt 8 einen Fußendenflansch 8a, der senkrecht zu seiner Achse ist, wie in Fig. 2 gezeigt ist, obwohl der Fußendenflansch 8a aus Gründen der Einfachheit in Fig. 3 nicht gezeigt ist. Dieser Fußendenflansch 8a liegt den Eingriffsflanschen 7, 7 unter Zwischenlage des Zwischenraums 9a gegenüber. Das Dämpferelement 10 ist zwischen die Eingriffsflansche 7, 7 und dem Fußendenflansch 8a zwischengesetzt. Ein Vorsprung 7a ist in der Mitte des Eingriffsflanschabschnitts 7 ausgebildet, um sich in axialer Richtung zum zylindrischen Wellenabschnitt 8 zu erstrecken. Eine Vertiefung 8b, die an einer Fußseite (Rückseite) des zylindrischen Wellenabschnitts 8 ausgebildet ist, stimmt mit dem Vorsprung 7a überein. Der Vorsprung 7a und die Vertiefung 8b, die in der oben beschriebenen Weise miteinander gepaart werden, bilden zusammen einen Drehmomentübertragungsmechanismus 11.

Fig. 4 zeigt eine Querschnittansicht entlang einer Linie A-A aus Fig. 3, die ein Beispiel des Drehmomentübertragungsmechanismus 11 zeigt. Der in Fig. 4 offenbarte Drehmomentübertragungsmechanismus 11 weist den Vorsprung 7a in Form einer quadratischen Stange auf, die in die Vertiefung 8b mit einem entsprechenden quadratischen Loch eingepaßt ist. Dadurch überträgt der Drehmomentübertragungsmechanismus 11 eine Winkelkomponente der Schlagkraft von dem Eingriffsflanschabschnitt 7 auf den zylindrischen Wellenabschnitt 8, absorbiert jedoch eine Axialkomponente der Schlagkraft, weil der Eingriffmechanismus dem Vorsprung 7a einen Versatz in der axialen Richtung gegenüber dem zylindrischen Wellenabschnitt 8 ermöglicht und weil das Dämpferelement (wie beispielsweise ein elastisches Element) 10 vorgesehen ist. Fig. 5 ist ein anderes Beispiel des Drehmomentübertragungsmechanismus 11, wobei ein Vorsprung 7a eine Keilwelle mit ei-

nem zahnradartigen Querschnitt ist, die in eine Vertiefung 8b eingepaßt ist, die ein entsprechendes zahnradartiges Loch bildet. Weiterhin ist in Fig. 6 ein noch weiteres Beispiel des Drehmomentübertragungsmechanismus 11 gezeigt, wobei ein Vorsprung 7a eine kreisförmige Stange mit Abflachungen ist, die sich entlang ihrer Achse erstrecken (d. h., entlang des zylindrischen Wellenabschnitts 8), wobei jede Abflachung entlang einer Kreisbogensehne eines Querschnitts der kreisförmigen Stange geschnitten ist. Der Vorsprung 7a ist in eine Vertiefung 8b eingepaßt, die ein entsprechendes Loch aufweist. Ein Gehäuse 14 nimmt die oben beschriebenen Komponenten auf.

Der Betrieb des Schlaghammerwerkzeuges wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 7 beschrieben. Solange eine Last geringer als ein vorbestimmter Wert ist, drehen sich die Eingriffsflansche 7, 7 synchron mit dem durch die federnde Druckkraft der Feder 6 zurückgehaltenen Hammer 3 (Schritt 1). Wenn die Last einen vorbestimmten Wert übersteigt, wird ein Unterschied der Drehung zwischen der Spindel 1 und dem Hammer 3 verursacht. Dadurch fängt der Hammer an, sich rückwärts gegen die Druckkraft der Feder 6 zurückzuziehen, wobei er durch die Führung der Stahlkugel 5 geführt wird (Schritt 2). Der Hammer 3 zieht sich weiter zurück, bis der Hammer 3 außer Eingriff von dem Eingriffsflansch 7 tritt (Schritt 3). Sobald der Eingriff zwischen dem Eingriffsabschnitt 7 und dem Hammer 3 gelöst ist, führt der Hammer 3 einen freien (lastfreien) Winkelversatz gegenüber dem Eingriffsflansch 7 durch, wobei er seine Winkelgeschwindigkeit beschleunigt, und weiter nach vorne durch die Führung der Stahlkugel 5 geführt rückt (Schritt 4). Dann schlägt der Hammer 3 unter einer bemerkenswerten Schlagkraft, die während der beschleunigten Drehung gespeichert wird, an den Eingriffsflansch 7 (Schritt 5). Dadurch ist ein kompletter Schlagvorgang verwirklicht.

Wie unter Bezugnahme auf die Fig. 10 und 11 erklärt ist, wird die von dem Hammer 3 auf den Eingriffsflansch 7 des Ambosses übertragene Schlagkraft F in die Winkelkomponente F1 und die Axialkomponente F2 aufgeteilt. Diese Axialkomponente F2 wird von dem Amboß (d. h., dem Eingriffsflanschabschnitt 7 und dem zylindrischen Wellenabschnitt 8) auf das gegenüberliegende Element 18 über die Werkzeugspitze 16 und die Schraube 17 übertragen, wobei die Schwingung des gegenüberliegenden Elements 18 unter Begleitung von starken Geräuschen verursacht wird.

Der erfindungsgemäße Amboß ist jedoch in zwei Teile (d. h., den Eingriffsflanschabschnitt 7 und den zylindrischen Wellenabschnitt 8) aufgeteilt, die teleskopartig gegeneinander in der axialen Richtung versetzbar sind. Die Zwischenräume 9a, 9b und 9c sind nämlich zwischen dem Eingriffsflanschabschnitt 7 und dem zylindrischen Wellenabschnitt 8 in der axialen Richtung der Spindel 1 vorgesehen, so daß der Eingriffsflanschabschnitt 7 teleskopartig gegenüber dem zylindrischen Wellenabschnitt 8 in der axialen Richtung der Spindel 1 versetzbar ist. Zusätzlich ist das Dämpferelement 10 in einem der Vielzahl von Zwischenräumen (d. h., dem Zwischenraum 9a) vorgesehen. Dadurch wird die Axialkomponente F2 der Schlagkraft wirkungsvoll absorbiert, so daß sie nicht direkt auf das gegenüberliegende Element 18 übertragen wird, wodurch in starkem Maße die Geräusche unterdrückt werden, die auf diese Weise nicht von dem gegenüberliegenden Element 18 erzeugt werden.

Fig. 8 ist eine vertikale Querschnittansicht, die Einzel-

heiten eines Schlaghammerwerkzeuges gemäß einem zweiten, erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel zeigen. Das zweite Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel mit der Ausnahme, daß ein zusätzliches Dämpferelement (wie beispielsweise ein elastisches Element) 13 zwischen der Spindel 1 und dem Amboß (d. h., dem Eingriffsflanschabschnitt 7) an dem Anlageabschnitt 15 vorgesehen ist.

Ein Schlaghammerwerkzeug weist eine Spindel 1 auf, die in Drehung um ihre Achse versetzt ist. Die Spindel 1 wird durch einen Motor angetrieben. Ein Hammer 3, der gleitend an die Spindel 1 gekoppelt ist, erzeugt eine Schlagkraft, dreht einen Amboß und schlägt dagegen. Der Amboß ist in einen Eingriffsabschnitt 7, der mit dem Hammer 3 in Eingriff bringbar ist, und einen Werkzeugspitzenhalteabschnitt 8 aufgeteilt, der eine Werkzeugspitze 16 hält. Der Eingriffsabschnitt 7 und der Werkzeugspitzenhalteabschnitt 8 sind miteinander versperrt. Ein Drehmomentübertragungsmechanismus 11 macht den Eingriffsabschnitt 7 gegen den Werkzeugspitzenhalteabschnitt 8 teleskopartig in einer axialen Richtung versetzbar. Ein Dämpferelement 10 ist in einem Zwischenraum 9a zwischen dem Eingriffsabschnitt 7 und dem Werkzeugspitzenhalteabschnitt 8 vorgesehen, wodurch eine Winkelkomponente der Schlagkraft übertragen wird, während eine Axialkomponente der Schlagkraft absorbiert wird. Ein zusätzliches Dämpferelement 13 kann zwischen der Spindel 1 und dem Amboß zwischengesetzt sein.

Patentansprüche

1. Schlagwerkzeug mit einer antreibbaren Spindel (1) und einem Amboß (7, 8), der einen Eingriffsabschnitt (7) sowie einen Werkzeugaufnahmeabschnitt (8), der ein Werkzeug (16) hält, umfaßt, welche getrennt voneinander ausgebildet und durch einen Drehmomentübertragungsmechanismus (11, 7a, 8b) dreh sicher verbunden sind, wobei der Eingriffsabschnitt (7) mit einem Schlagbetriebsmechanismus (Z) in Eingriff bringbar ist, der gleitend an die Spindel (1) gekoppelt ist, um eine Schlagkraft (F) zu erzeugen, und ein Dämpferelement (10) in einem Zwischenraum (9a, 9b, 9c) zwischen dem Eingriffsabschnitt (7) und dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) vorgesehen ist, so daß eine Winkelkomponente (F1) der Schlagkraft (F) übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingriffsabschnitt (7) und der Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) durch den Drehmomentübertragungsmechanismus (11, 7a, 8b) in einer axialen Richtung des Amboßes (7, 8) relativ zueinander teleskopisch versetzbar sind, wobei eine Axialkomponente (F2) der Schlagkraft (F) durch das Dämpferelement (10) absorbierbar ist und wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) am Gehäuse (14) des Schlagwerkzeuges axial abgestützt ist.
2. Schlagwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzliches Dämpferelement (13) zwischen die Spindel (1) und den Amboß (7, 8) zwischengesetzt ist.
3. Schlagwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehmomentübertragungsmechanismus (11, 7a, 8b) durch einen Vorsprung (7a) und eine Vertiefung (8b) gebildet ist, die mit dem Vorsprung (7a) übereinstimmt.
4. Schlagwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7a) und die

Vertiefung (8b) jeweils auf dem Eingriffsabschnitt (7) und dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) ausgebildet sind.

5. Schlagwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7a) auf dem Eingriffsabschnitt (7) ausgebildet ist, so daß er sich in der axialen Richtung zum Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) erstreckt, und daß die Vertiefung (8b) auf dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (8) ausgebildet ist.

6. Schlagwerkzeug nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7a) eine quadratische Stange ist und daß die Vertiefung (8b) ein quadratisches Loch ist, das mit der quadratischen Stange übereinstimmt.

7. Schlagwerkzeug nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7a) eine Keilwelle mit einem zahnradartigen Querschnitt ist und daß die Vertiefung (8b) ein zahnradartiges Loch ist, das mit der Keilwelle übereinstimmt.

8. Schlagwerkzeug nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7a) eine kreisförmige Stange mit Abflachungen ist, die sich entlang ihrer Achse erstrecken, wobei jede Abflachung entlang einer Kreisbogensehne eines Querschnitts der kreisförmigen Stange geschnitten ist, und daß die Vertiefung (8b) ein Loch ist, das mit dem Vorsprung (7a) übereinstimmt.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

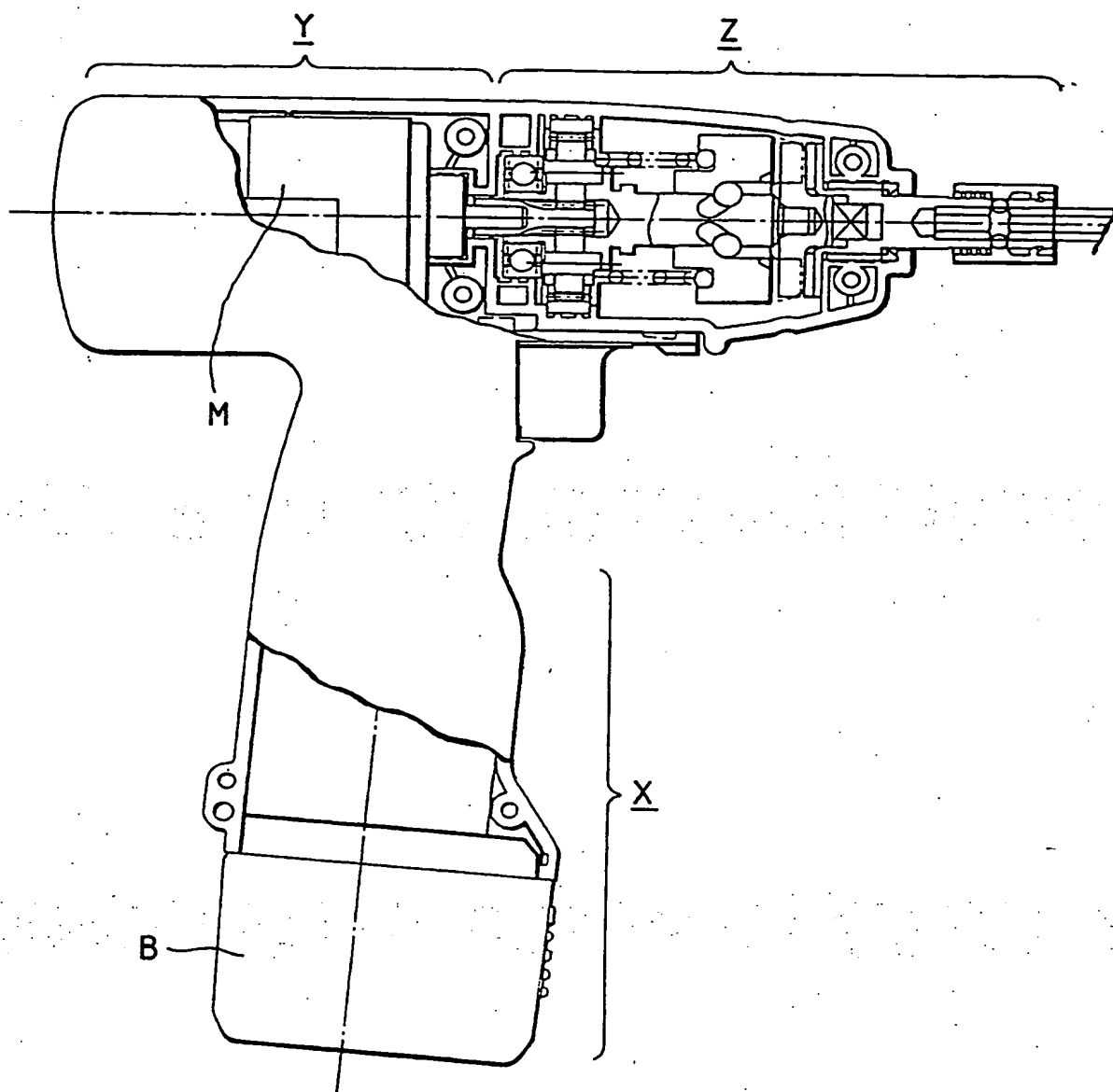


FIG. 2

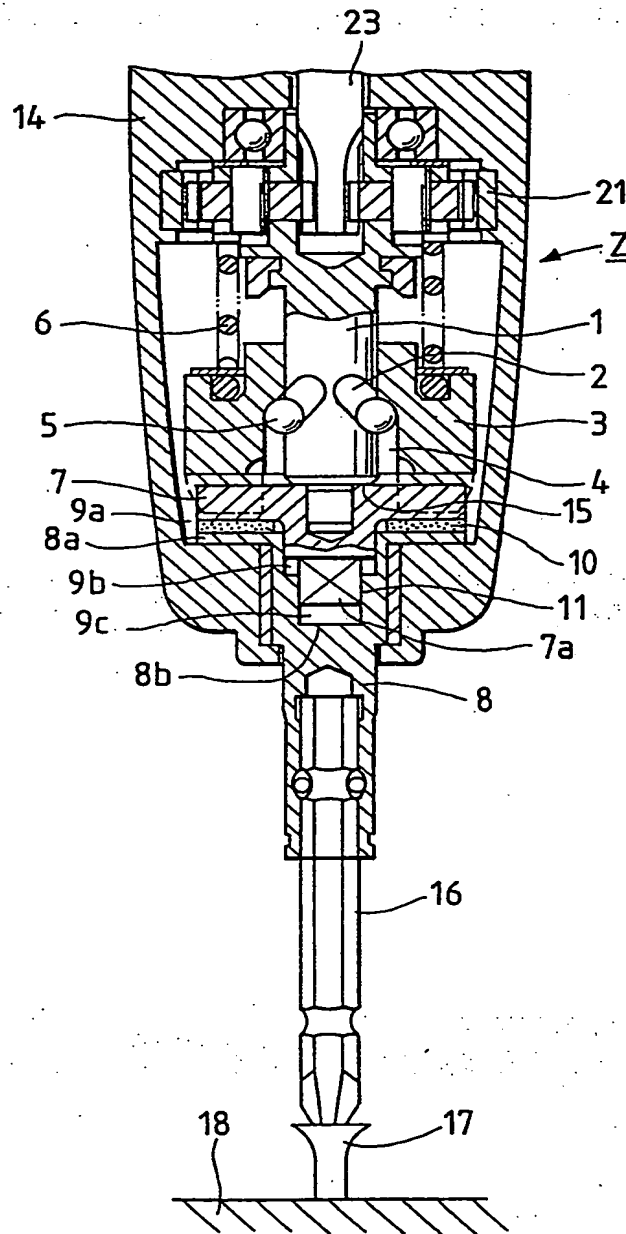


FIG. 3

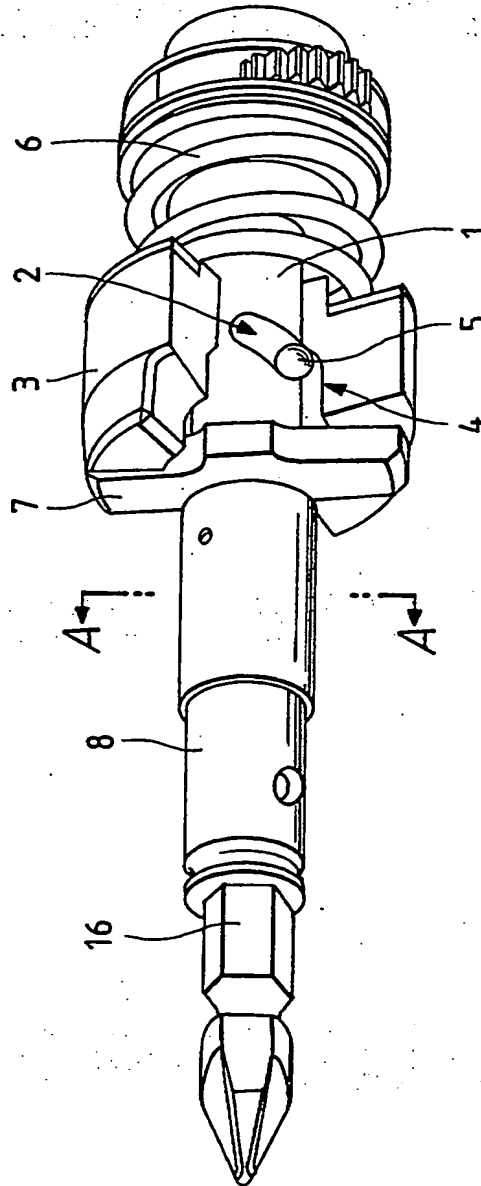


FIG. 6

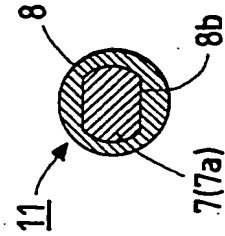


FIG. 5

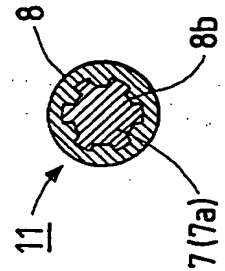


FIG. 4

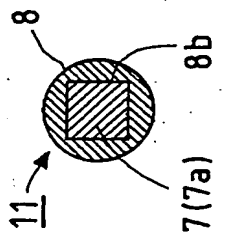


FIG. 7

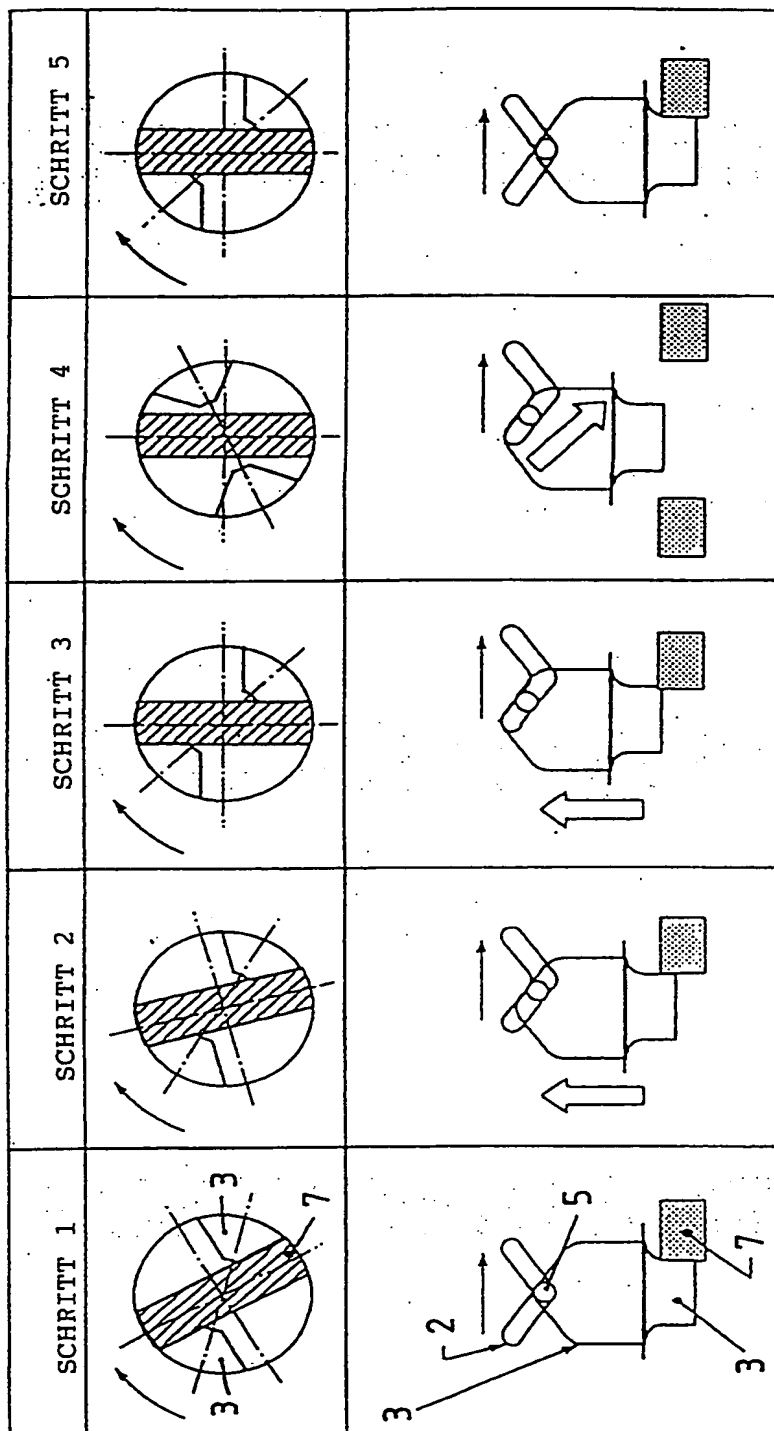


FIG. 8

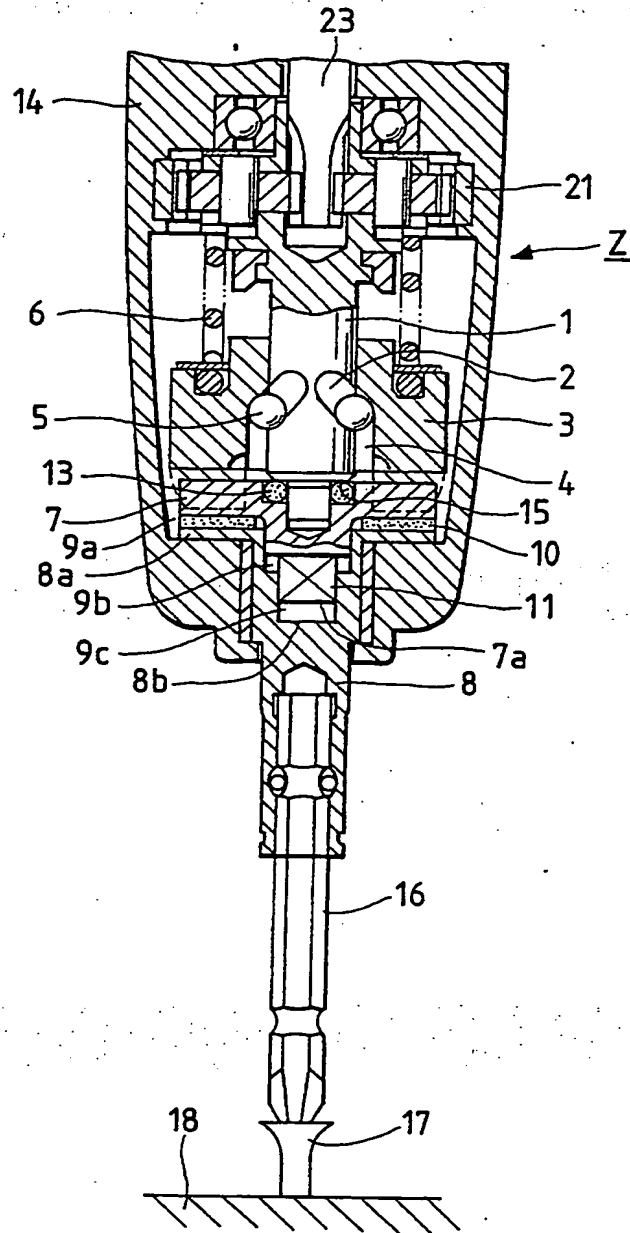


FIG. 9
STAND DER TECHNIK

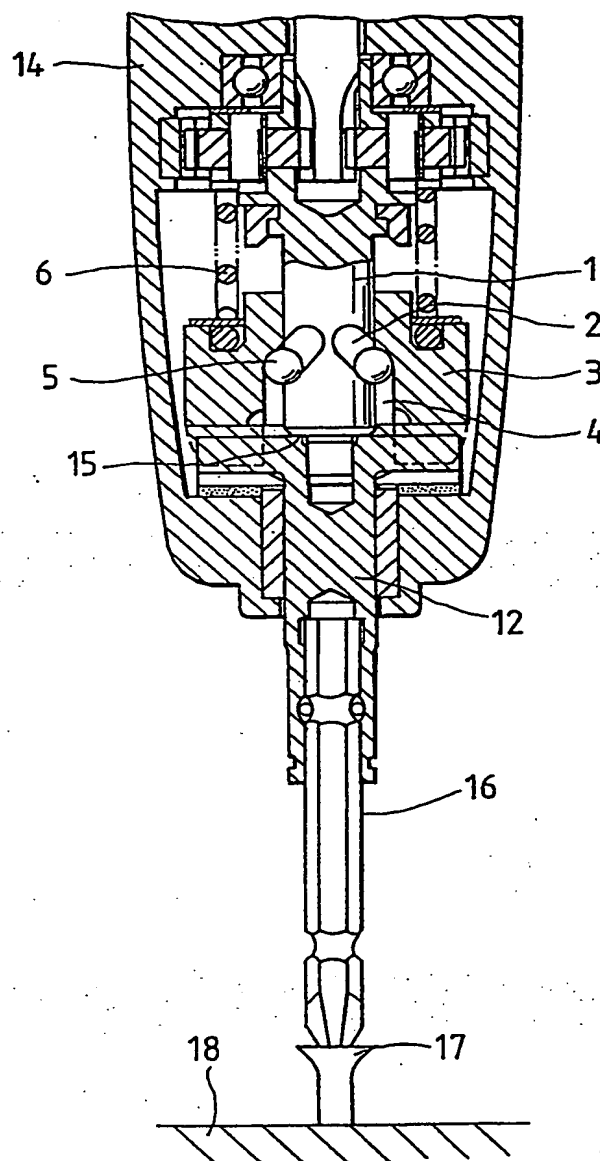


FIG. 10
STAND DER TECHNIK

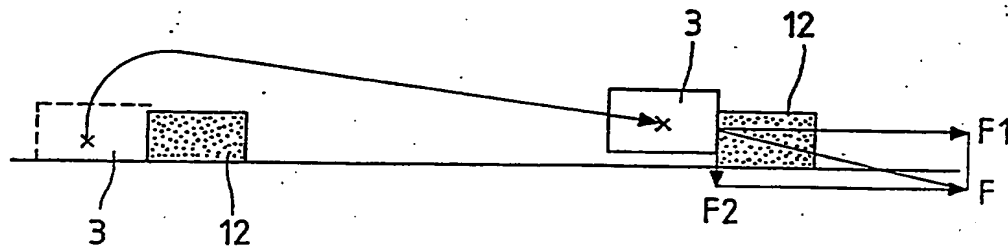


FIG. 11
STAND DER TECHNIK

